

## MULTIPLE-FREQUENCY COMPOSITE ANTENNA

**Publication number:** JP10247815

**Publication date:** 1998-09-14

**Inventor:** KOSHIO TATSUYOSHI; GOTO NAOHISA

**Applicant:** KOSHIO TATSUYOSHI; GOTO NAOHISA

**Classification:**

- International: H01Q21/28; G01S5/14; H01Q1/34; H01Q5/00;  
H01Q9/32; H01Q13/08; H01Q21/00; G01S5/14;  
H01Q1/27; H01Q5/00; H01Q9/04; H01Q13/08; (IPC1-7):  
H01Q5/00; G01S5/14; H01Q1/34; H01Q9/32;  
H01Q13/08; H01Q21/28

- European:

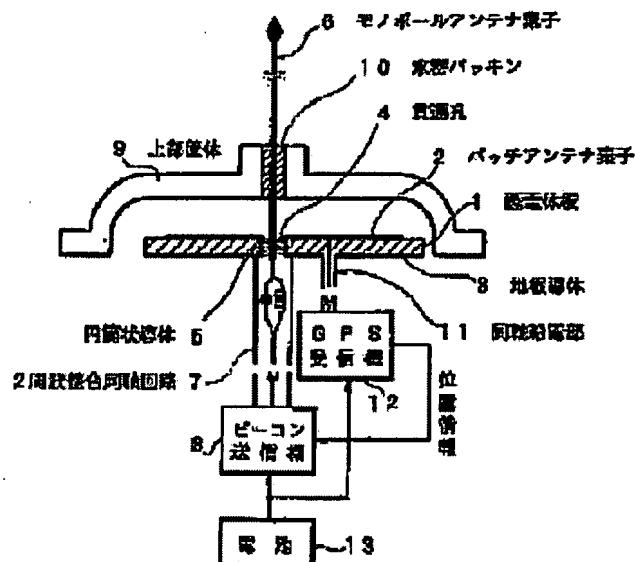
**Application number:** JP19970067377 19970305

**Priority number(s):** JP19970067377 19970305

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP10247815

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To operate a monopole antenna and a patch antenna at a plurality of different frequencies, without extending the installation space, mutual interference and without giving adverse effect to the characteristic. **SOLUTION:** A through-hole 4 is provided to a center of a patch antenna, consisting of a patch antenna element 2 adhered to an upper face of a dielectric board 1 and a ground conductor 3 adhered to a lower face, a cylindrical conductor 5 is used to short-circuit the patch antenna element 2 and the ground conductor 3, a coaxial feeding part 11 is provided to the ground plate at a point deviated from the center. On the other hand, a monopole antenna element 6 is provided vertically to an upper part of the patch antenna element 2 along the center axial line of the patch antenna, and feeding is made through the through-hole 4 from a ground plate side.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-247815

(43)公開日 平成10年(1998)9月14日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 Q 5/00  
G 01 S 5/14  
H 01 Q 1/34  
9/32  
13/08

識別記号

F I  
H 01 Q 5/00  
G 01 S 5/14  
H 01 Q 1/34  
9/32  
13/08

審査請求 有 請求項の数 1 FD (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-67377

(22)出願日 平成9年(1997)3月5日

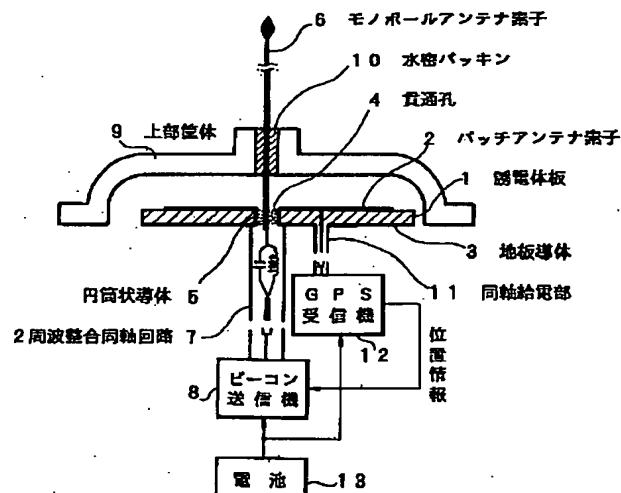
(71)出願人 597038161  
小塩 立吉  
東京都日野市上田365-13  
(71)出願人 000166801  
後藤 尚久  
東京都八王子市城山手2-8-1  
(72)発明者 小塩 立吉  
東京都日野市上田365-13  
(72)発明者 後藤 尚久  
東京都八王子市城山手2-8-1  
(74)代理人 弁理士 八幡 義博

(54)【発明の名称】 多周波複合アンテナ

(57)【要約】

【課題】 モノポールアンテナとパッチアンテナを設置スペースを拡張することなく互いに干渉せず且つ特性に悪影響を与え合うことなく異なる複数周波数で動作が可能なように組合せた構造にすること。

【解決手段】 誘電体板1の上面に貼着されたパッチアンテナ素子2と下面に貼着された地板導体3からなるパッチアンテナの中心に貫通孔4を設け円筒状導体5でパッチアンテナ素子2と地板導体3を短絡し、中心から外れた点の地板側に同軸給電部11を設け、一方モノポールアンテナ素子6をパッチアンテナの中心軸線に沿ってパッチアンテナ素子2上方垂直に設け、給電は地板側から貫通孔4を通して行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体板の上面に、円形又は多角形のパッチ状導体のパッチアンテナ素子が貼着され、誘電体板の下面には地板導体が貼着され、パッチアンテナ素子、誘電体板および地板導体にはパッチアンテナ素子の中心位置を中心軸位置としてパッチアンテナ素子の面に対して垂直な円形貫通孔が設けられ、該円形貫通孔の内壁に沿ってパッチアンテナ素子と地板導体とを接続する円筒状導体が設けられ、パッチアンテナ面に対して垂直な中心軸線に沿ってパッチアンテナ素子上方にモノポールアンテナ素子を有するモノポールアンテナが設けられ、前記円筒状導体の中心軸に沿ってモノポールアンテナへの給電導体が設けられ、パッチアンテナへの給電部およびモノポールアンテナへの給電部が地板側にあることを特徴とする多周波複合アンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、異なる周波数、異なる偏波面で作動する異種類のアンテナを、その構造の特徴を生かし合って干渉や特性の劣化を招くことなく構造の一体化を図り、以てアンテナスペースの小型化を実現する多周波複合アンテナの技術分野に属する。

## 【0002】

【従来の技術】1991年2月に「船舶の安全と遭難に関する世界的制度」(略称GMDSS)が施行されて以来、船舶の遭難に備えて、船舶に衛星系イーパブが搭載されている。この衛星系イーパブは、船舶が遭難したときに自動的に海面に浮上し、遭難電波を衛星に向けて送信するものであり、この電波は極軌道周回衛星のCOSPAS-SARSAT衛星で中継されて衛星地球局で受信される。衛星地球局では、衛星系イーパブに割り当てられた符号を受信することにより遭難発生、国籍、船名を知ることができ、また、衛星系イーパブの電波の周波数に着目し、高速で軌道を回る衛星が受信する際のドップラー効果を観測し、その後、計算処理して位置を決定することができる。このシステムは現在全地球規模で運営されている。

【0003】衛星系イーパブ用アンテナの仕様は、国際的にCOSPAS-SARSAT(衛星を利用した船舶の安全と遭難救助システム)仕様書S/C T001に規定されている。周波数は406.025MHz、利得は5~60度の仰角範囲において-3~+4dBと規定され、方位方向は無指向性である。偏波は垂直偏波が認められており、これに、COSPAS-SARSAT以前から国際的に定められた別の国際仕様による121.5MHzの遭難信号を同時に送信する2周波衛星系イーパブが通常用いられる。

【0004】従来の技術を図2を参照して説明する。図2は従来の衛星系イーパブの一例の概念図であり、アンテナ部分を詳述し、必要な部分を断面図で示している。

アンテナ部分は、2周波を放射するモノポールアンテナ素子6、その基部の2周波整合同軸回路7、同軸コネクタ14、水密パッキン15で4分の1波長モードモノポールアンテナを形成している。次に、このモノポールアンテナは、水密同軸コネクタ16を介し、衛星系イーパブの上部筐体9に取り付けられている。

【0005】衛星系イーパブ内部には、地板17、送信周波数が121.5/406MHzのビーコン送信機8などがあり、同軸ケーブルなどにより前記モノポールアンテナ素子6と接続される。またビーコン送信機8に電源を供給する電池13などがある。衛星系イーパブの下部筐体18と上部筐体9とは水密に組み立てられ海面に浮遊できる。一般に、下部筐体18内部には導電膜19などを設け地板17に接続し、海上浮遊の際、海水との静電容量によって地板効果の拡大を図ることが多い。

【0006】以上のような構成のイーパブの大きさは、上面直径で10cm以下である。そして、4分の1波長モードモノポールアンテナの同軸コネクタ14および2周波整合同軸回路7を含む基部部分の直径は約1.5cm程度である。この、直径10cm以下の面上に、上述の4分の1波長モードモノポールアンテナの他、図示されていないが直径約2cm、高さ約2.5cmのキセノンランプおよびそのフード、それから直径約1.5cmのつまみに長さ約2cmのレバーの付いた切替スイッチが設けられている。また、筐体は、海面上20mの高さ位置からの落下に耐えられるような肉厚で且つ内面側は骨組み構造となっている。

【0007】しかしながら、この衛星系イーパブは周回衛星を使用するため、遭難時に衛星が遭難船上空を通過中でない限り電波は受信されず、次の衛星通過まで、場合によっては1時間程度待つ必要がある。また、衛星の通過後でなければ測位結果が得られず、測位精度も1ないし5kmと比較的悪いという問題がある。

【0008】そこで、GMDSSに遭難通報の即時性と高い測位精度を付与するため、衛星航法システムGPS(Global Positioning System)を利用することが提案されている。即ち、GPSの受信機を衛星系イーパブに搭載し、一方、新たにGPS用の静止衛星をCOSPAS-SARSAT衛星に加え、この静止衛星に向けて406MHzの信号でGPSの位置情報を送信する機能を付加する構想であり、COSPAS-SARSATの国際仕様C/T T.001 Issue 3が制定され1995年11月に公表された。この改良システムは、遭難通報の即時化の実現とともに測位精度を100m以下と高精度化することができるもので、近く、世界展開が予測される。

【0009】この改良システムでは、衛星系イーパブは、国籍、船名のほか搭載されたGPS受信機の測位情報を送信できるので、ドップラー効果の無い静止衛星でも測位データが得られ、測位精度と即時性が格段に向上升する。なお、静止衛星は3個あれば南北緯度70度以内

の全世界をカバーできる。南北緯度70度以上の極地方は静止衛星によっては充分カバーできないが、従来4個以上使用されて来たCOSPAS-SARSAT衛星は極軌道を周回するものであるから極地方では衛星が上空を通過する頻度が高いので、遭難通報の即時性は或る程度確保されているので静止衛星によってカバーされないことのデメリットはそれ程大きくはない。このように改良システムでは、船舶遭難発見の即時性と遭難位置の測位精度向上のため、GPS受信機とGPSアンテナを衛星系イーパブに搭載することになる。

【0010】図3に、従来のGPSアンテナとGPS受信機を示す。(a)は上面図であり、(b)は側断面図である。GPSアンテナは、右旋円偏波の電波を受信するアンテナとして構成され、誘電体板1とその上面に貼着された円板状のパッチアンテナ素子2および誘電体板1の下面に貼着された地板導体3とからなり、円形中心においてパッチアンテナ素子2はショートピン20により地板導体3に接地されている。受信信号は円形中心から所定寸法だけ離れた位置の地板側に設けられた同軸給電部11から出力されGPS受信機12へ送られる。

【0011】パッチアンテナ素子2には、円形中心と同軸給電部11を結ぶ直線に対して右回り45度方向の線と円周との交わった部分に切り欠き21が設けられている。こうすることにより、矢印A向きの放射部分の共振周波数がわずか高くなりGPSの受信周波数では位相が45度進み、これに対して矢印B向きの放射成分の共振周波数がわずか低くなり、受信周波数では位相が45度遅れることになるので、偏波面がパッチアンテナの面と同じ右旋円偏波を受波するアンテナとなる。このようなGPSアンテナで受信された受信信号は同軸給電部11からGPS受信機12へ送られ、ここで自己の位置が算出される。

【0012】このGPSアンテナの直径は誘電体板1の誘電率で決まるが、一般的に誘電率10程度の物を用い、小型化した物で地板導体3の直径は5cm程度を越え、パッチアンテナ素子2の直径は3.5cm程度である。更に、利得低下を承知で誘電体板に高誘電率(40程度)のものを用いれば地板導体3の直径3cm、パッチアンテナ素子2の直径2cm程度のものにできる。GPSを利用する、GMDSSの改良システムでは、このようなGPSアンテナを、衛星系イーパブの上部筐体に設けなければならない。

### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、衛星系イーパブの上部筐体9には、既に述べたように、わずか直径10cm以下のスペースに基部直径が1.5cmの4分の1波長モードモノポールアンテナが設けられており、その他にキセノンランプおよびそのフード(直径2cm、高さ2.5cm)や切替スイッチ(直径約1.5cm、レバー2cm)が設けられており、更には上部筐体9の内側は

落下衝撃に耐えるよう骨組構造になっている。そのような場所へ地板の直径が5cmになるようなGPSアンテナを並べて設けようとしても、スペース的に非常に無理があり、並べて設けることは困難である。イーパブの上部筐体9の径を大きくすれば、GPSアンテナを並べて設けることは不可能ではないが、装置機器類の小型化という観点から大きな抵抗があるばかりでなく、並べて設けた場合に、直径3.5cm程度のパッチアンテナの直ぐ傍に基部直径が1.5cmのモノポールアンテナが存在することになり、これによってパッチアンテナに対し電波の陰が生じるうえ、パッチアンテナの性能を悪化させてしまうという大きな問題がある。

【0014】この問題は、イーパブの上部筐体の径を大きくしないで、GPSアンテナの小型化を図り並べて配置した場合には、モノポールアンテナがGPSアンテナに対して相対的により大きくなるため一層顕著に現われる。これは、モノポールアンテナがパッチアンテナの円に対して片側に配置されることになりパッチアンテナの各部分に対する影響の度合いがアンバランスになるためである。このように、イーパブの上部筐体9に2つのアンテナを並べて設けるスペースが取れたとしても、並べて設けること自体に根本的な問題がある。

【0015】本発明の目的は、上記の問題点に鑑みて、両アンテナの構造的特徴を生かして、イーパブ上部筐体のスペースを大きくすることなく、モノポールアンテナの存在がパッチアンテナの特性に悪影響を及ぼすことがなく、且つ相互に送受信信号の干渉のない構造の多周波複合アンテナを提供することにある。

### 【0016】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の多周波複合アンテナは以下の手段構成からなる。即ち、本発明の多周波複合アンテナは、誘電体板の上面に、円形又は多角形のパッチ状導体のパッチアンテナ素子が貼着され、誘電体板の下面には地板導体が貼着され、パッチアンテナ素子、誘電体板および地板導体にはパッチアンテナ素子の中心位置を中心軸位置としてパッチアンテナ素子の面に対して垂直な円形貫通孔が設けられ、該円形貫通孔の内壁に沿ってパッチアンテナ素子と地板導体とを接続する円筒状導体が設けられ、パッチアンテナ面に対して垂直な中心軸線に沿ってパッチアンテナ素子上方にモノポールアンテナ素子を有するモノポールアンテナが設けられ、前記円筒状導体の中心軸に沿ってモノポールアンテナへの給電導体が設けられ、パッチアンテナへの給電部およびモノポールアンテナへの給電部が地板側にあることを特徴とする多周波複合アンテナである。

### 【0017】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態の基本は、誘電体板の上面に円形又は多角形のパッチ状導体のパッチアンテナ素子が貼着され、誘電体板の下面に地板導体が

貼着されたパッチアンテナとモノポールアンテナとの組み合わせであって、その組み合わせ構造は、モノポールアンテナを、パッチアンテナの円形中心を通る垂直な中心軸線に沿わせて上方に設け、一方パッチアンテナの中心位置で、パッチアンテナ素子、誘電体板および地板導体を貫通する貫通孔を設け、該貫通孔の内壁に沿ってパッチアンテナ素子と地板導体を接続する円筒状導体を設けて、パッチアンテナの中心ショートピンの機能を果たせるとともにこの円筒状導体を通り抜ける導体によってモノポールアンテナに地板側から給電するというものである。パッチアンテナの給電点は普通通り中心から外れた点で地板側に設けられる。このような構造であるため、パッチアンテナの偏波面はパッチアンテナの面と同じであるのに対してモノポールアンテナの偏波面はパッチアンテナの面に対して垂直であり互いの偏波面が直交するため本質的に干渉が生じない。

【0018】また、両アンテナの特性に対する相互の影響についても、モノポールアンテナにとってその基部に存在する円形のパッチアンテナは従来の地板17と同等のものでありその影響はないに等しい。逆に、パッチアンテナにとってモノポールアンテナの存在の影響は全くないわけではないが、モノポールアンテナがパッチアンテナの円形中心垂直軸上にあるため、その影響は軸周囲360度に渡って同じであり影響に対する補正調整が一通りでよく行い易く影響を小さくすることができる。また、モノポールアンテナによる電波の影の問題にしても並べて配置した場合に較べ半減以下となる。

【0019】かくして、2種類のアンテナが設置スペースを拡げることなく且つ互いに干渉せず、またアンテナ特性に悪影響を与えることなく一体的構造で設けることができる。実施の形態としては、衛星系イーパブのモノポールアンテナとGPS用のパッチアンテナの組み合わせがあるが、これに限られず、モノポールアンテナとパッチアンテナを用いて多周波の動作を行わせる複合アンテナとしても広く適用できる。

#### 【0020】

【実施例】以下、本発明の多周波複合アンテナの実施例として衛星系イーパブに適用した例を参考して説明する。図1は、衛星系イーパブに用いられた本発明の多周波複合アンテナの実施例の構成を示す図である。まず、GPS用受信アンテナとしては、イーパブ筐体内に誘電体板1の上面に円形パッチ状導体のパッチアンテナ素子2が貼着され、下面に地板導体3が貼着され、パッチアンテナ素子2の円形中心位置でパッチアンテナ素子2、誘電体板1および地板導体3を貫通する貫通孔4が設けられており、該貫通孔4の内壁に沿ってパッチアンテナ素子2と地板導体3とを接続する円筒状導体5が設けられている。この円筒状導体5は、図3のGPSアンテナのショーピン20の機能を果たすとともに、その中心軸位置を通る給電導体に対し、同軸外部導体の機能を果た

している。

【0021】モノポールアンテナ素子6は、パッチアンテナ素子2の円形中心位置を通る垂直な中心軸線に沿って上方に設けられている。円筒状導体5の下部には121.5MHzと406MHzの2周波を送信するための2周波整合同軸回路7が設けられている。ビーコン送信機8の2周波の送信信号はこの2周波整合同軸回路7を通してモノポールアンテナ素子6へ給電され空間へ方位無指向性で放射される。モノポールアンテナ素子6は上部筐体9に設けられた貫通孔の水密パッキン10と円筒状導体5内の絶縁体により保持されている。

【0022】一方、静止衛星からのGPSの右旋円偏波の電波はパッチアンテナ素子2、誘電体板1および地板導体3で形成されるGPSアンテナで受信され、円形中心位置から外れた位置で地板導体側に設けられた同軸給電部11から出力され、GPS受信機12へ送られる。GPS受信機12はこの信号によって自己の位置を算出する。算出した位置情報はビーコン送信機8へ送られここで406MHzの信号に乗せられてモノポールアンテナ素子6から空間へ放射される。ビーコン送信機8およびGPS受信機12へは電池13から必要な電力が供給される。上部筐体9は、パッチアンテナから空間への電波放射を妨げぬ電波透過性のプラスチックで構成されている。

【0023】以上の実施例ではパッチアンテナ素子は円形の例であるが円形に代わる多角形であってもよい。また、パッチアンテナ中心に設けられている円筒状導体も完全な円筒ではなくとも円筒に代わり得る多角形筒であってもよい。以上のような構成により、本発明の多周波複合アンテナは、イーパブの上部筐体面のスペースを拡張することなく、静止衛星からのGPS電波(1.57GHz右旋円偏波)を受信するとともに、121.5MHzと406MHzの垂直偏波を送信できることになる。

#### 【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明の多周波複合アンテナは、誘電体板の、上面に貼着したパッチアンテナ素子と、下面に貼着した地板導体とからなるパッチアンテナと、その中心を通る垂直中心軸線に沿ってモノポールアンテナを設ける一体的構成とし、モノポールアンテナへは、パッチアンテナの中心に設けた円筒状導体をぐぐって地板側から給電するようにしたので、モノポールアンテナだけを設ける場合のスペース或いは、パッチアンテナだけを設ける場合の平面スペースを拡張することなく両アンテナを設けることができるとともに、両アンテナの送受信信号間の干渉がなく且つ互いにアンテナ特性に悪影響を及ぼすことがないという利点ある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多周波複合アンテナを衛星系イーパブに適用した実施例の構成を示す説明図である。

【図2】従来の衛星系イーパブのモノポールアンテナの

説明図である。

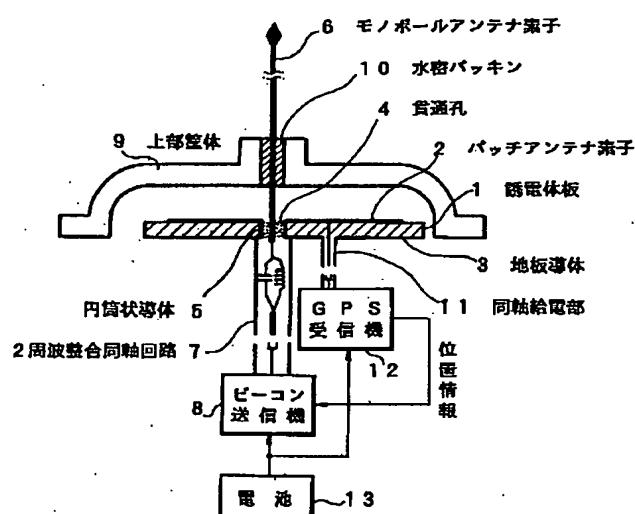
【図3】従来のG P S電波受信用のパッチアンテナの説明図である。

【符号の説明】

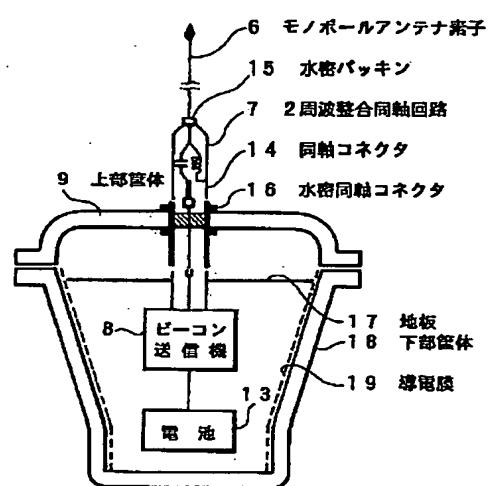
- 1 誘電体板
- 2 パッチアンテナ素子
- 3 地板導体
- 4 貫通孔
- 5 円筒状導体
- 6 モノポールアンテナ素子
- 7 2周波整合同軸回路
- 8 ピーコン送信機
- 9 上部筐体

- 10 水密パッキン
- 11 同軸給電部
- 12 G P S受信機
- 13 電池
- 14 同軸コネクタ
- 15 水密パッキン
- 16 水密同軸コネクタ
- 17 地板
- 18 下部筐体
- 19 導電膜
- 20 ショートピン
- 21 切り欠き

【図1】

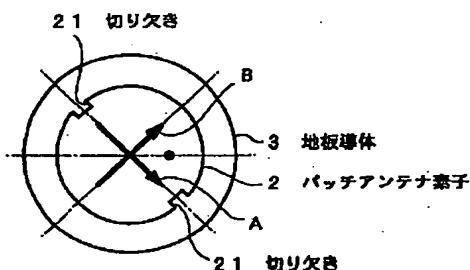


【図2】

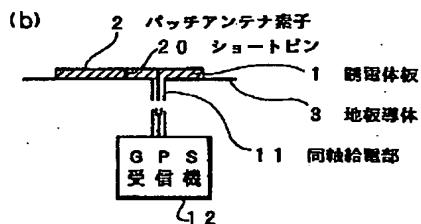


【図3】

(a)



(b)



フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 Q 21/28

識別記号

F I  
H 01 Q 21/28